UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1939-1940. — N° 83

# REVUE GÉNÉRALE

DE

# L'INTOXICATION BENZOLOGIQUE PROFESSIONNELLE

## THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

*présentée et soutenue publiquement le jeudi 23 novembre 1939*

PAR

**Charles-Roger-Sully ZOZOL**

Né à SAINT-LAURENT-DU-MARONI (Guyane française), le 4 novembre 1908

Examinateurs de la Thèse :

MM. LEURET, professeur ..... *Président*

LABAT, professeur .....

PIÉCHAUD, agrégé ..... *Juges.*

CASTAGNOU, agrégé .....

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

6, Place Saint-Christoly

1939

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536523_0055

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1939-1940. — N° 83

# REVUE GÉNÉRALE

DE

# L'INTOXICATION BENZOLOGIQUE PROFESSIONNELLE

## THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

*présentée et soutenue publiquement le jeudi 23 novembre 1939*

PAR

**Charles-Roger-Sully ZOZOL**

Né à SAINT-LAURENT-DU-MARONI (Guyane française), le 4 novembre 1908

Examinateurs de la Thèse :

MM. LEURET, professeur ..... *Président*

LABAT, professeur .....

PIÉCHAUD, agrégé ..... *Juges.*

CASTAGNOU, agrégé .....

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

6, Place Saint-Christoly

1939

# FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.
ASSESSEUR : M. LABAT.
DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS.

## PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE, CASSAËT, CHAVANNAZ, C. SIGALAS, SABRAZÈS, BÉGOUIN, DUPOUY, A. MANDOUL.

## PROFESSEURS :

| | MM. | | MM. |
|---|---|---|---|
| Clinique médicale | MAURIAC. | Zoologie et parasitologie | N. |
| id. | DUPÉRIÉ. | Médecine expérimentale | AUBERTIN. |
| Clinique chirurgicale et gynécologique | GUYOT. | Clinique ophtalmologique | TEULIÈRES |
| Clinique chirurgicale | PAPIN. | Clinique chirurg. infantile et orthopédie | ROCHER. |
| Pathologie et thérapeutique générales | CARLES. | Clinique méd. des maladies des enfants | CRUCHET. |
| Clinique d'accouchements | ANDÉRODIAS. | Chimie biologique et médicale | MACHEBŒUF |
| Anatomie pathol. et microscopie clinique | DAMADE. | Physique médicale et pharmaceutique | WANGERMÉ |
| Anatomie | VILLEMIN | Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques | BONNIN. |
| Anatomie générale et histologie | G. DUBREUIL. | Clinique des malad. cutanées et syphilitiques | PETGES. |
| Hygiène | LEURET. | Clinique des maladies des voies urinaires | DUVERGEY. |
| Médecine légale et déontologie | LANDE. | Clinique des malad. nerveuses et mentales | ABADIE. |
| Electroradiologie et clin. d'électricité médic. | RÉCHOU. | Clinique d'oto-rhino-laryngologie | PORTMANN |
| Chimie | CHELLE. | Toxicologie et hygiène appliquée | LABAT. |
| Botanique et matière médicale | GOLSE. | Hydrologie thérapeutique et climatologie | CREYX. |
| Pharmacie | VITTE. | Clinique odonto-stomatologique | DUBECQ. |
| Physiologie | FABRE. | | |

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY, CHARRIER (Chirurgie générale).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

## AGRÉGÉS EN EXERCICE :

| | MM. | | MM. |
|---|---|---|---|
| Anatomie | DUFOUR. | Chirurgie générale | MAGENDIE. |
| Physiologie | FRANCK. | id. | POUYANNE. |
| Médecine générale | PIÉCHAUD. | Obstétrique | RIVIÈRE. |
| id. | DELMAS-MARSALET. | id. | MAHON. |
| id. | DE GRAILLY | Ophtalmologie | BEAUVIEUX. |
| id. | FONTAN. | Oto-rhino-laryngologie | DESPONS. |
| id. | BROUSTET. | Dermatologie et syphiligraphie | JOULIA. |
| id. | DERVILLÉE. | Physique médicale | AURIAC. |
| id. | SARIC. | Chimie générale pharmaceut. et toxicologie | CASTAGNOU. |
| id. | DUBARRY. | Histoire naturelle pharmaceutique | GIRARD. |
| Chirurgie générale | LOUBAT. | Pharmacie | MESNARD. |
| id. | MASSÉ. | id. | GRANGER. |
| id. | DARGET. | Histoire natur. médicale et parasitologie | R. MANDOUL |

## COURS COMPLÉMENTAIRES :

| | MM. | | MM. |
|---|---|---|---|
| Médecine opératoire | JEANNENEY. | Ophtalmologie | CABANNES (en cong |
| Accouchements | RIVIÈRE. | Physique médicale et pharmaceut que | AURIAC. |
| Pathologie médicale | DELMAS-MARSALET. | Anatomie | J. BEAUVIEU |
| Puériculture | FAUGÈRE. | Chimie minérale | CASTAGNOU. |
| Zoologie et parasitologie | R. SIGALAS. | Botanique | GIRARD. |
| Médecine légale | DERVILLEE. | Pharmacie galénique | MESNARD. |
| Urologie | DARGET. | Bactériologie | MOUREAU. |
| Législation pharmaceutique | POPLAWSKI. | Physiologie | PETITEAU. |

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

*Le Secrétaire de la Faculté :* ROUGERIE.

---

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui so présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner approbation ni improbation

IN MEMORIAM

A MA SŒUR RAYMONDE ZOZOL

Ta mort fut l'origine de ma vocation
et de celle de notre frère.

## A MA FEMME

Tendre épouse dont l'affection embellit ma dernière année d'études et qui, maintenant, penchée sur un berceau, attend courageusement l'heure de notre réunion.

---

## A MA FILLE

Cher bébé qui grandis si loin de moi, qu'il me sera doux le jour où tes grands yeux étonnés redécouvriront ce papa que la guerre éloigna si brusquement de ton sourire.

## A MON PERE

Une vie droite et laborieuse toute consacrée à l'éducation de tes fils sera notre modèle.

---

## A MA MERE

Que de soucis lui causa notre santé sous des cieux divers, mère dévouée à qui nous devons deux fois la vie.

## A MON FRERE

Engagé volontaire avec qui j'espère servir un jour dans la même formation.

---

## A MES BEAUX-PARENTS

Qui m'ont toujours accueilli comme un fils bien-aimé.

A Monsieur le Professeur agrégé PIÉCHAUD

*Médecin des hôpitaux,*
*Chevalier de la Légion d'honneur,*
*Croix de guerre,*
*Officier de l'Instruction publique.*

Qui nous donna le sujet de cette thèse et nous offrit aimablement son concours et ses conseils.

---

A Monsieur le Professeur BONNIN

*Professeur de Médecine coloniale et Clinique des maladies exotiques*
*à la Faculté de Médecine de Bordeaux,*
*Médecin des Hôpitaux,*
*Chevalier de la Légion d'honneur,*
*Croix de guerre,*
*Officier de l'Instruction publique.*

Qui nous témoigna toujours la plus grande bienveillance.

A Monsieur le Médecin-Commandant BOYRIE

*Médecin-chef du G. S. D. 23.*

Notre chef bienveillant.

---

A MES FRERES D'ARMES DU G. S. D. 23

## A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

### Monsieur le Professeur Eugène LEURET

*Professeur d'Hygiène,*
*Médecin des hôpitaux,*
*Médecin-chef du Sanatorium Xavier-Arnozan,*
*Médaille d'or de l'Assistance publique,*
*Médaille des Epidémies,*
*Chevalier de la Légion d'honneur,*
*Officier de l'Instruction publique.*

Qui nous accueillit si aimablement dans son laboratoire d'hygiène et voulut bien accepter la présidence de notre thèse.

# REVUE GÉNÉRALE

DE

# L'INTOXICATION BENZOLOGIQUE

## PROFESSIONNELLE

### INTRODUCTION

Au début de l'année, nous demandions à M. le Professeur agrégé Piéchaud de vouloir bien nous donner un sujet de thèse. Il nous conseilla une enquête sur l'intoxication benzolique dans l'industrie bordelaise.

Il nous fallut un temps assez long pour obtenir les quelques permissions indispensables et pour vaincre l'inertie des uns et des autres, patrons et ouvriers. D'autre part, des circonstances indépendantes de notre volonté arrêtèrent nos travaux, qui commençaient par l'étude de la sédimentation des hématies chez le lapin intoxiqué. Nous nous trouvions en mesure de commencer notre enquête vers le milieu d'août. Nous nous proposions de réveiller l'attention des industriels et des ouvriers de notre région sur les dangers trop souvent

minimisés d'une profession au premier abord inoffensive, pensant par là faire œuvre de médecin : préserver des vies humaines.

Préserver des vies humaines, beau rêve d'une noble corporation! Préserver des vies humaines par la multiplication d'œuvres salutaires. Lutter contre les fléaux sociaux sans cesse grandissants que, déjà, l'on espérait vaincre. Espoir de milliers d'hommes qui, brusquement, se trouvèrent un jour en face de la réalité à laquelle on n'osait croire : la guerre... Depuis plusieurs jours, l'orage montait. La Pologne, peuple martyr entre tous, voyait l'ombre sinistre de l'homme de Berchtesgaden se profiler sur ses frontières. Et, une nuit, le peuple de proie qui n'a jamais rien appris et a tout oublié se rue sur le sentier de la guerre. « Rappels immédiats et sans délai » sous les drapeaux. Mobilisation. Etat de guerre. Et, un matin de septembre, nous entendions à l'horizon gronder le canon, vers lequel notre G. S. D. roulait de toute la vitesse de ses ambulances.

L'armistice avait pris fin. Notre jeunesse inquiète prenait la relève de ses anciens de 18. Armistice, en effet, que cette paix troublée au sein de laquelle fut élevée notre génération sacrifiée. La Grande Guerre, l'ancienne, était terminée. Mais depuis le monde n'avait jamais connu que guerres et révolutions. L'univers entier retentissait du bruit des canons. Révolution russe, troubles d'Allemagne et d'Autriche, guerre entre la Bolivie et le Paraguay, guerre d'Ethiopie, guerre de Chine, révolution espagnole. Toute notre civilisation en était ébranlée. Les krachs financiers et les ruines matérielles s'amoncelaient. Nous, les jeunes, n'avions devant nous qu'un avenir incertain et chaque jour plus sombre. Et nous écoutions avec amertume nos pères nous raconter la légende d'une époque où la vie était facile, une époque fabuleuse d'avant guerre où il suffisait d'avoir du courage, d'aimer le travail, pour se faire une vie agréable. Dans le concert harmonieux des peuples, une tribu avait clamé sa haine et son envie. Elle avait ouvert les portes de la guerre

Et depuis lors la boîte de Pandore ne s'est pas refermée. Et voici que, de nouveau, ce peuple d'Allemagne, suivant la trace d'un mystique sanguinaire, menace de destruction notre antique civilisation. Toute l'œuvre d'hommes de cœur est anéantie. On avait créé des œuvres multiples de salut. L'espoir était permis aux tuberculeux et aux cancéreux. Alcoolisme et syphilis étaient endigués. La mortinatalité allait être vaincue. Les ouvriers astreints à des travaux périlleux en voyaient diminuer le risque. Et, subitement, toutes les énergies, tendues vers ce même but de préservation, durent s'en détourner, au grand péril de l'édifice social. Et tous ceux du Caducée n'ont plus qu'un souci, sauver au péril de leur vie la jeunesse héroïque dont ils sont les compagnons de lutte. Quant à nous, jeunes médecins, nous n'avons fait que changer de champ de bataille. L'hôpital, la chambre de malade, ont fait place au front, à la tente et au brancard. La souffrance reste la même partout, le devoir reste le même, ennobli par le danger quotidien. Acteur infime dans la grande tragédie qui se déroule, nous avons dû abandonner tout travail autre que celui obscur mais si noble de médecin de l'avant. Notre thèse n'est qu'une œuvre imparfaite, écrite parmi maintes tribulations. Nous n'avons plus qu'un rêve : mettre toutes nos forces au service de nos chers blessés et malades, en attendant que la victoire prochaine nous permette de vivre et de travailler, parmi les nôtres, dans une France libre et heureuse.

Nous nous proposons d'étudier dans cette thèse les dangers trop souvent méconnus par les intéressés de l'intoxication benzolique professionnelle.

1° Nous étudierons les modes de cette intoxication qui se trouve dans de nombreuses industries.

2° Nous en décrirons les formes cliniques multiples, forme aiguë, et surtout forme chronique, grosse pourvoyeuse des hôpitaux d'usine. Nous nous étendrons un peu sur les troubles sanguins stigmates de cette intoxication.

3° Le diagnostic, nous le verrons, repose avant tout sur un ensemble de petits signes précieux qu'on a classés sous le nom de « petits signes du benzolisme latent ».

4° Pour le pronostic, nous étudierons sommairement la méthode des myélogrammes, la plus précieuse de toutes.

5° Le traitement sera symptomatique. Nous traiterons surtout l'anémie benzolique, et, tout comme une anémie grave, par l'hépatothérapie et les transfusions sanguines répétées.

## CHAPITRE PREMIER

# LES SOURCES DE L'INTOXICATION BENZOLIQUE

Le benzol est un produit de l'industrie de la houille. On peut l'obtenir par la distillation du goudron ou en débenzolant le gaz de houille. On obtient ainsi un produit de nature complexe où dominent les hydrocarbures benzéniques (benzine, toluène, xylène, etc.) et, en moindre proportion, des hydrocarbures tels que naphtaline, phénol, crésol, etc. Ce mélange formé de corps distillant entre 80 et 120 degrés, forme le benzol commercial, que l'on vend sous diverses formes : benzol brut, benzol rectifié, etc.

Dans le langage courant, on confond trop souvent benzol, benzène et benzine.

Or, le benzène, de formule $C^6H^6$, dérive du benzol par purification de ce corps, celui-ci pouvant être extrait de quelques pétroles, ceux de Roumanie, par exemple. Le mot de benzine, synonyme de benzène, prédomine dans le langage courant.

Les intoxications causées par ces divers corps ont été définitivement classées en trois groupes par Duvoir :

— le benzolisme professionnel;
— le benzénisme professionnel;
— le pétrolisme professionnel. (Ce dernier terme doit remplacer celui de benzinisme.)

De nos jours, le benzol est un produit industriel très employé qui se trouve être à l'origine de nombreuses intoxications. Ces sources sont nombreuses :

1° L'extraction même du benzol cause des accidents, mais le plus souvent, ceux-ci sont imputables à la négligence des ouvriers, soit du fait du nettoyage des réservoirs non entièrement vidés, soit parce que l'ouvrier ne se méfie pas de l'odeur aromatique du produit.

2° L'utilisation industrielle du produit est la grosse pourvoyeuse, soit qu'on emploie le benzène:

*a*) Comme produit chimique, dans la fabrication de la nitrobenzine, des explosifs, de l'aniline, de produits pharmaceutiques ou dans de nombreuses industries, surtout celle du caoutchouc, dans la fabrication des pneumatiques, dans le vernissage des ailes d'avions, où l'on emploie des enduits du type emmaillites à base de benzol ou d'alcool benzilique (obs. de Devillée et Goulejou, *Ann. de méd. légale*, févr. 1938), dans l'industrie des linoléums, des imperméables gommés, dans l'industrie de la chaussure où l'on emploie des « colles » : solution de caoutchouc dans le benzol;

*b*) Dans l'industrie des graisses, où on l'emploie comme solvant;

*c*) Dans la teinturerie, où on l'utilise communément pour dégraisser les étoffes, pour nettoyer à sec;

*d*) Dans les cas où on l'emploie comme carburant : le mélange de benzol et d'essence de pétrole donne le « supercarburant », qu'on peut utiliser aussi comme décapant dans l'aviation ;

*e*) Dans l'industrie de l'héliogravure, où l'on dilue les encres d'imprimerie dans des solvants dans la composition desquels entre le benzol; dans la miroiterie.

## CHAPITRE II

## LES MODES D'INTOXICATION

### *I. — Les voies d'introduction.*

L'intoxication par ingestion est rare. Il s'agit d'habitude d'accidents chez les enfants ou encore d'erreur de flacon. Exceptionnellement : suicide.

L'intoxication par voie cutanée se voit chez les ouvriers qui travaillent la benzine avec leurs mains nues. On la trouve dans l'industrie du dégraissage chez les teinturiers. Il est à remarquer qu'à ce mode d'intoxication s'ajoute celui par inhalation, car l'ouvrier, penché sur la cuve de benzine, en respire les vapeurs.

L'inhalation est le mode courant d'intoxication. La benzine est très volatile, d'où le danger des ateliers mal ventilés. Si la quantité de vapeur est faible, on aura une intoxication chronique avec atteinte du sang et des organes hématopoïétiques. Si elle est énorme, ce sera l'intoxication aiguë avec accidents nerveux par prédilection.

### *II. — L'élimination du toxique.*

Se fait surtout par les poumons. Les reins éliminent des produits d'oxydation. Il peut y avoir élimination par la peau, en tout cas elle est très lente.

### *III. — Divers facteurs favorisants.*

Entrent en jeu dans l'intoxication benzolique :

— *Le sexe et l'âge :* ce sont les femmes et les enfants qui paient le plus lourd tribut.

— *La durée de l'exposition aux vapeurs* : plus elle est grande, plus intense sera l'intoxication. On a remarqué aussi que lorsque l'atmosphère est lourde, qu'un orage se prépare, l'absorption du benzène est plus grande, sans doute parce qu'alors il y a mauvaise ventilation de l'atelier.

— Toutes les *causes de fléchissement de l'organisme* sont des facteurs favorisants : alcoolisme, grossesse, tares antérieures.

— Enfin, il faut noter l'importance du *sol hématique :* il existe une prédisposition individuelle indiscutable.

## CHAPITRE III

# ACTION PHYSIOLOGIQUE ET TOXICOLOGIQUE DU BENZOL

### I. — *Historique.*

En 1848, Simpson étudie à Edimbourg les propriétés anesthésiques du benzène. En 1860, Perrin note les phénomènes d'intoxication de ce produit chez les ouvriers qui le manipulent, il étudie chez eux les phénomènes paresthésiques. En 1879, Gabalda étudie l'intoxication aiguë par le benzène. Quinquaud découvre son action anémiante. Bénech fait les premières expérimentations, et note l'action vaso-dilatatrice de la benzine.

En 1896, Chassevant renforce cette notion de vaso-dilatation.

En 1897, Santesson, de Stockholm, rapporte quelques cas (9) d'intoxication chronique chez des ouvriers, il note des vertiges et des phénomènes de purpura hémorragique.

En 1901, Soupault et François notent des phénomènes de polynévrite chez des ouvrières.

En 1903, étude, par Simonni, d'un cas d'intoxication par ingestion. *Idem*, en 1904, par Guyot.

En 1907, thèse de Pajaud, de Bordeaux, qui provoque expérimentalement des anémies avec polynucléose.

En 1909, va se faire jour une notion importante : celle des propriétés leucocytiques du benzol. Ce produit détruit les globules blancs et lèse les centres lymphopoïétiques, ce qui empêche la formation d'autres leucocytes. A la suite du tra-

vail de Stelling, on va employer le benzol dans le traitement des leucémies.

Depuis lors, les travaux sur le benzol se sont multipliés : on a recherché quelle était la substance responsable des accidents professionnels, on a été conduit à incriminer le benzène. Sa toxicité est très grande, mais elle est heureusement atténuée par l'action propre des nombreuses impuretés du benzol.

## II. — *Action toxique.*

Le benzol lèse les centres nerveux d'une manière élective et les organes hématopoïétiques.

Sur les centres nerveux, le benzol n'agit électivement que s'il est absorbé en quantité importante, produisant alors des cas d'intoxication aiguë. On aura des vertiges, du délire, des collapsus.

Dans le cas d'une intoxication chronique, ce seront plutôt le sang et les organes hématopoïétiques qui seront atteints, avec prédilection pour les leucocytes. On aura d'abord une excitation transitoire des organes hématopoïétiques, vite suivie de leucopénie et d'agranulocytose. Cette leucopénie sera provoquée à la fois par l'action propre du benzol et par des leucolysines formées à la suite de la destruction des premiers leucocytes. On peut ainsi avoir soit un syndrome anémique, soit un syndrome purpurique ou hémorragique. Fréquemment on observera un syndrome neuro-anémique.

Le benzol a en plus une action secondaire sur le foie, la rate, la thermogenèse.

Des doses très faibles de vapeurs de benzène produisent des troubles parfois graves. Des atmosphères de 2/100.000 ont suffi parfois en atmosphère chaude. Il est vrai qu'il faut faire entrer en ligne de compte les susceptibilités individuelles, car, d'une manière générale, il faut, d'après Duvoir, environ 10 milligrammes de vapeurs de benzol par litre pour obtenir du malaise chez l'homme. Dans un atelier où régnerait un

pourcentage de 15 milligrammes par litre, on aurait en une demi-heure, chez l'ouvrier, des signes de fatigue et de confusion mentale.

Des expériences ont été faites chez les animaux. Il y a anémie progressive, diminution du chiffre de l'hémoglobine et polynucléose, chez le lapin et le cobaye, dans les deux expériences de Sabrazès, Muratet et Pajaud (Bordeaux). On trouve une moelle osseuse congestionnée, hyperactive et des congestions viscérales multiples. Sur le rat ayant subi des injections sous-cutanées, Pollicard et Berheim observent d'abord une hyperleucocytose au bout de quinze jours, puis, à doses plus fortes, une diminution.

On a recherché des indices d'intoxication de l'organisme humain. Certains auteurs ont analysé le soufre et l'azote contenus dans l'urine des ouvriers exposés à l'inhalation des vapeurs de benzène. Le coefficient $\frac{N}{S}$, qui, normalement, est de 14/16, s'élève au cours de la journée de travail jusqu'à 40, puis tombe à 9 à la fin de la journée. On aurait donc une rétention suivie d'une excrétion précipitée, l'une et l'autre étant en rapport avec l'absorption de benzène (W. Gueffroy et F. Luce, Recherches concernant l'exposition des ouvriers aux vapeurs de benzol, *Archives des maladies professionnelles*, t. I, mars 1938). Cette recherche s'aide de la réaction de Yant.

## CHAPITRE IV

## ETUDE CLINIQUE DE L'INTOXICATION BENZOLIQUE

### I. — *Symptomatologie.*

Il faut distinguer deux formes dans l'intoxication benzolique : la forme aiguë et la forme chronique.

#### A. — Forme aiguë.

1° Séparons en un *mode suraigu ou foudroyant*, qui s'observe dans les cas, rares d'ailleurs, où l'ouvrier est soumis à l'inhalation massive des vapeurs surchauffées. L'absorption, dans ces cas, est très rapide, le système nerveux du sujet est vite imprégné du toxique dans son ensemble. La victime s'abat lourdement et perd vite connaissance. Elle est agitée de convulsions cloniques. Son regard est fixe, en mydriase. La mort est rapide dans le coma.

2° La *forme aiguë* peut se différencier, à son tour, en deux modes : forme légère et forme grave.

*a*) La *forme légère* de l'intoxication aiguë benzolique peut prêter à confusion quant à la cause des troubles qu'elle provoque. L'ouvrier présentera, en effet, des symptômes d'ivresse aiguë. Il se mettra à rire, à chanter, il se plaindra de vertiges et il vomira. Hors du foyer d'intoxication, tous ces symptômes vont s'atténuer et disparaître pour recommencer quand l'ouvrier reprendra son travail. Peu à peu l'intoxication chronique viendra. Dans certains cas, cette ivresse peut être le prodrome d'une intoxication fou-

droyante. Elle peut être aussi le salut de l'ouvrier averti, lui permettant de fuir à temps.

*b*) La *forme grave* débute rapidement après l'intoxication. Il faut reconnaître deux origines à cette forme sévère : une intoxication par ingestion, une intoxication par inhalation. L'intoxication par ingestion est rare. Ainsi que nous l'avons déjà dit, elle se voit d'habitude chez des enfants touche-à-tout. Le malade perçoit une sensation atroce de brûlure de l'estomac, une douleur à la déglutition, une sensation d'extrême faiblesse, son pouls devient misérable, il est dyspnéique, et sombre dans le coma. L'haleine a l'odeur de benzine. Et, en quelques heures, ce sera la mort par collapsus cardiaque.

Mais ce tableau n'est pas toujours aussi sombre. L'absorption de la benzine par la muqueuse digestive n'est pas très rapide, et les vomissements, qui doivent être provoqués le plus tôt possible, auront un effet salutaire en diminuant au maximum la quantité de toxique. Les poumons en éliminent eux aussi une grande quantité, ainsi que les reins, qui seront d'ailleurs lésés, ainsi que le montre l'albuminurie et la cylindrurie. A l'autopsie des morts par ingestion, on trouve des lésions de gastrite et d'entéro-colites par action directe du produit sur la muqueuse digestive et des lésions d'infarctus et d'hémorragie pulmonaire, cet organe servant d'émonctoire.

3° L'intoxication benzolique par inhalation et la forme courante de cette intoxication. Très rapidement, le système nerveux sera tout entier imprégné. Le malade présentera d'abord des symptômes d'excitation psychomotrice. Il s'agitera violemment, délirera, en proie à des hallucinations visuelles et auditives. On le prendra le plus souvent pour un alcoolique en état de delirium tremens, et il faudra la notion du travail du sujet pour faire un diagnostic précis.

Mais, rapidement, à cette phase d'excitation, fera suite une phase de dépression. L'ouvrier se calmera petit à petit,

il aura des nausées, des vomissements. En proie à une somnolence invincible, il perd souvent connaissance et a des convulsions, des tremblements. Il présentera de la dyspnée, de la cyanose. Ses muqueuses auront une coloration rouge cerise.

A l'examen du système nerveux, on trouve soit de l'anesthénie, soit de l'hyperesthésie; d'autres fois des paralysies motrices. En quelques minutes ou en quelques heures, ce sera la mort par collapsus cardiaque. Parfois cependant la victime survit, l'élimination du toxique ayant été assez rapide, mais il y aura des séquelles persistantes : de la céphalée et des vertiges, des troubles de la mémoire, empoisonneront pendant longtemps la vie du malade.

### B. — Forme chronique.

C'est la forme commune de l'intoxication benzolique, celle que nous trouverons tous les jours dans les ateliers.

Très riche en symptomatologie, elle présente trois sortes de degrés, de la forme légère à la grave, mortelle. Il faudra considérer auparavant certains accidents survenant chez des ouvriers qui manient le benzol avec leurs mains nues soit qu'il s'agisse de benzine liquide, chez les teinturiers, soit qu'il s'agisse de certaines huiles de graissage contenant du benzol, servant au nettoyage et au graissage des machines. Au bout d'un certain temps plus ou moins long, les sujets se plaindront de sécheresse de la peau des mains, de démangeaisons. A la longue, s'ajoutera l'absorption par les excoriations de la peau, et nous aurons l'un des cas ordinaires de l'intoxication chronique légère ou grave.

1° Les *formes légères* ne se diagnostiquent d'ordinaire qu'à la suite d'un dépistage systématique, par conséquent, dans les infirmeries d'usines le plus souvent. On les recherche soigneusement chez les nouveaux ouvriers, car, apparaissant dans le premier mois de travail, ils sont un signe

d'alarme qui doit faire écarter le malade de sa nouvelle profession. En effet, le pronostic de ces accidents est difficile. Tout peut s'arrêter là, ou bien, le plus souvent, l'intoxication s'aggravera progressivement. Ces symptômes prodromiques ont été classés sous le nom de petits accidents du benzolisme chronique. Ils consistent en troubles nerveux, digestifs et sanguins.

*a*) Les *troubles nerveux* sont à cette période les plus caractéristiques. L'ouvrier se plaint de vertiges, de céphalée à la fin de sa journée. Des nausées, une gaîté insolite, sa démarche ébrieuse, le font à tort accuser d'éthylisme. « L'air lui fait du bien »; en effet, ses malaises, nous l'avons déjà noté, s'atténuent à la sortie de l'atelier, mais la céphalée reste persistante. Il se fait remarquer, en outre, par des troubles du caractère : parfois d'une gaîté exubérante, il se montre le plus souvent irritable. Une asthénie d'intensité progressive freine son activité. Vite fatigué, il se plaint de lourdeurs dans les membres inférieurs, de fourmillements et de crampes fréquentes. Il se plaint d'une « mauvaise circulation du sang » parce que, par intermittence, ses cuisses et ses jambes sont, d'après ses dires, glacées. Il est frileux. Ces troubles de la thermogenèse sont d'observation assez courante.

*b*) A ces symptômes pénibles s'ajoutent des *troubles digestifs*. Tout comme dans l'alcoolisme, il y aura de l'anorexie et de la constipation. Le malade accuse des brûlures épigastriques, mais l'haleine aura une odeur de benzine caractéristique.

*c*) L'anémie est la règle, la pâleur des téguments et des muqueuses éveillera l'attention. Le malade se plaint de dyspnée au moindre effort, de bourdonnements d'oreilles; parfois on trouve de légers œdèmes. On observe déjà une tendance légère aux hémorragies sous des formes multiples : épistaxis, gingivorragies, métrorragies. Tendance aux ecchy

moses légères. L'examen sanguin révèle une anémie légère, très rarement on trouve de l'hyperchromie. La série blanche est, elle aussi, touchée, surtout chez la femme. On a de la leucopénie avec neutropénie. On trouve parfois des normoblastes, de l'éosinophilie. Le temps de coagulation est légèrement augmenté. Même dans les formes latentes du benzolisme, les signes sanguins sont assez caractéristiques pour qu'on puisse incriminer l'action du benzol. E. Weil en a fait une étude très fouillée chez des artisans travaillant à coller des vêtements de caoutchouc à domicile. Alors que ces ouvriers présentent tous les signes apparents d'une bonne santé, déjà le toxique a lésé le tissu sanguin. Dans le tiers des cas, on a une tendance nette à l'aplasie médullaire, ainsi que le révèle la ponction sternale. Le benzol est un véritable poison du sang.

2° *Les formes graves.* — Les signes d'alarme ont été méconnus ou négligés, et, un beau jour, les malaises, qui n'ont fait que croître progressivement, conduisent l'ouvrier à l'hôpital. Très pâle, le teint blafard, il reste étendu sur son lit en proie à une faiblesse intense; le moindre effort est freiné par une dyspnée intense, des vertiges, des éblouissements. Une céphalée persistante le torture.

En diverses parties du corps, on remarque des ecchymoses spontanées et persistantes, douloureuses, les gencives saignent facilement. On trouve des ulcérations buccales et gingivales. Le malade est d'habitude anorexique, se plaint de brûlures d'estomac, parfois de méléna, il est subfébrile.

On perçoit souvent un souffle systolique mésocardiaque. On note une chute habituelle de la tension artérielle. Souvent la mort est l'aboutissant de cette intoxication grave.

Chez ces grands malades, nous pouvons séparer deux grands syndromes, qui peuvent s'intriquer : un syndrome sanguin et un syndrome nerveux.

a) *Le syndrome sanguin.* — Les hémopathies sont, nous le répétons, la caractéristique de l'intoxication benzolique, qui

se présente soit comme une forte anémie hémorragique, soit comme un grand purpura avec anémie extrême. Nous adopterons la classification en trois syndromes analytiques : syndrome anémique, syndrome hémorragique et syndrome nerveux et neuro-anémique.

α. *Le syndrome anémique.* — Signalé depuis 1870 par Guingaud, il se caractérise par des signes cliniques, qui sont ceux de toute anémie grave, et par des signes hématologiques, dont l'étude a été très fouillée en ces dernières années. Il y a chute du nombre des globules rouges, qui peuvent tomber à un taux très bas; des chiffres de 1.000.000 se voient assez souvent. On a signalé des taux de 800.000, de 700.000 hématies. Il y a chute parallèle du taux de l'hémoglobine. Cependant, on a signalé des cas, rares, d'anémie hyperchrome. E. Weil et Lehman rapportent à ce sujet un cas d'anémie benzénique grave, de forme pure, du type biermérien, avec grande hypoglobulie, hyperchromie et macrocytose, où la valeur globulaire atteint le chiffre de 1,6. D'habitude, la chute des globules blancs est parallèle à celle des globules rouges. La formule de l'intoxication benzolique est la suivante : chute des hématies, leucopénie et neutropénie. La leucopénie est le stigmate de l'intoxication benzolique, elle atteint d'ordinaire des chiffres de 6.000 leucocytes, mais peut tomber jusqu'à 2.000 globules blancs. Il y a diminution des polynucléaires neutrophiles. Leur taux s'abaisse jusqu'à 40 et 30 p. 100. Elle peut aller jusqu'à l'agranulocytose, et Flandrin rapporte un cas où il trouva 2 p. 100 de polynucléaires.

On a cité des cas exceptionnels de leucémie benzénique, l'intoxication ayant alors une tendance hyperplasique. Ces phénomènes de sens opposés ne se voient pas seulement ici; en effet, les rayons X peuvent, selon les cas, réaliser des états d'aplasie ou d'hyperplasie des organes hématopoïétiques (P.-E. Weil).

*β. Le syndrome hémorragique et purpurique.* — Il arrive que ces hémorragies ouvrent la scène d'une façon dramatique. Un syndrome toxi-infectieux se révèle. Nous avons un malade dont la température croît jusqu'à 40 degrés et plus. Son pouls est rapide, misérable, il est plongé dans une prostration intense. Il semble atteint de purpura hémorragique infectieux. C'est, ordinairement, la mort à brève échéance. D'autres fois, les accidents hémorragiques ne sont que secondaires. Mais d'habitude leur importance est assez grande pour attirer l'attention et permettre de les classer comme symptômes habituels de l'intoxication benzénique. On notera des hémorragies cutanées multiples, avec une localisation élective, pour les membres. Elles sont spontanés ou provoquées par les coups, les heurts.

Le malade souffre d'épistaxis rebelles, d'ulcérations nécrotiques buccales. On notera les ulcérations des amygdales et de la voûte palatine. Les gencives sont gonflées, saignantes et décollées. L'haleine est fétide. On a l'aspect d'un scorbut. A ce tableau s'ajoutent des hémorragies viscérales rebelles. La température s'élève. La mort est habituelle. Le temps de saignement est considérablement augmenté. Il arrive à atteindre douze à quinze minutes. Le signe du lacet est positif. Le temps de coagulation est modifié d'habitude. Il atteint une heure trente dans une observation de Flandin et Roberti avec irrétractibilité du crâne. On constate une diminution énorme des plaquettes sanguines.

2° *Le syndrome nerveux.* — Les syndromes neuro-anémiques sont d'observation courante dans l'intoxication benzolique grave. Les troubles nerveux sont dus à l'anémie elle-même. Il y a aplasie médullaire et, à la longue, dégénérescence médullaire avec atteinte successive des cordons de la moelle. On peut avoir des phénomènes de la voie pyramidale : exagération des réflexes rotuliens, clonus du pied. Des troubles sensitifs : diminution de la sensibilité osseuse au diapason des membres inférieurs. Conservation de la sen-

sibilité superficielle avec liquide céphalo-rachidien normal. Chez ce malade de Faure-Beaulieu (Soc. méd. hôp. Paris, nov. 1932), on a eu ainsi un syndrome de sclérose combinée d'origine anémique.

On a discuté les cas de polynévrite des membres inférieurs d'origine benzénique (Duvoir, Paulet, Arnaldson, *Bull. Soc. méd. hôp.* Paris, mars 1938). En tout cas, elle est indemnisée par la loi du 31 mars 1931.

*Signes digestifs :* On a étudié le chimisme gastrique dans l'intoxication benzolique grave (E. Weil et Lehman, Soc. franç. d'hémat., 5 juill. 1933). Les auteurs ont constaté une chlorhydrie très abaissé et même, à jeun, de l'absence d'acide chlorhydrique. Il faut rechercher si le facteur de Castle n'est pas absent du suc gastrique dans les cas d'intoxication. Il y aurait peut-être là une des raisons de la susceptibilité de l'organisme à l'intoxication benzénique, ce qui explique le résultat de l'hépathothérapie (E. Weil).

## II. — *Diagnostic.*

En premier lieu, la connaissance de la profession du malade nous fera soupçonner la possibilité d'une intoxication benzolique dans certains cas d'anémie grave inexpliquée.

Le médecin devra rechercher avec attention chez les ouvriers du benzol les petits signes du benzolisme larvé.

Le benzol est un poison des organes hématopoïétiques. Rechercher la formule de l'intoxication benzénique : anémie avec leucopénie et neutropénie.

Arnoldson a proposé le diagnostic par épidermoréaction de l'anémie benzénique. Le toxique a la propriété de traverser la peau et de modifier la cytologie du sang. On applique sur la peau de la gaze imbibée de benzène pur et on recouvre cette compresse d'un verre de montre. Au bout de vingt-quatre heures d'application, on enlève la gaze et on fait une numération globulaire (on a fait naturellement une numération avant l'expérience), puis tous les jours, pendant

cinq jours. Si l'on observe une baisse du nombre des globules rouges, l'anémie est d'origine benzénique. Par ce moyen, on aurait la possibilité d'écarter les sujets trop susceptibles à l'action du benzène.

Parfois il faut faire le diagnostic d'avec le pétrolisme. Ce dernier donne, en plus, des signes d'irritation pulmonaire. Il y a de la dyspnée, parfois même de l'œdème pulmonaire.

Le *diagnostic hématologique* révèle la diminution des globules rouges, la leucopénie, la neutropénie; parfois l'agranulocytose.

La *ponction sternale* est un moyen précieux d'investigation. Elle révèle l'aplasie de la moelle. On trouve une chute des éléments de la série granuleuse, la présence presque exclusive et un grand nombre de cellules du réticulum, la plupart du type plasmocytaire.

Le *diagnostic toxicologique* peut servir *post mortem*. On recherche la présence de la benzine dans les centres nerveux ou dans le sang. On la caractérise par la formation d'iodoforme en présence d'iode et de potasse (R. de Liben) ou la formation de nitrobenzine en présence d'acide nitrique fumant (réaction d'Ogier).

### III. — *Pronostic.*

Il est toujours réservé, surtout s'il y a des rechutes. Tenir compte du sexe, de l'âge, des tares antérieures; jeunesse et féminité sont des facteurs aggravants.

Si le purpura est fréquent, atteignant de larges zones de peau, il faut craindre la gravité de l'intoxication. Là encore le myélogramme est un élément précieux de pronostic, car lui seul indique l'état de la moelle, et c'est de cet état que dépend en dernier ressort l'avenir du malade.

Le pronostic sera favorable si on trouve une proportion encore assez grande de granulocytes, si les mégacaryocytes

sont relativement nombreux. Et cela même si les signes cliniques sont alarmants.

Le pronostic sera des plus sombres si, par contre, on a trouvé une aplasie trop marquée. La disposition des mégacaryocites et des granulocytes, la diminution trop grande des éléments jeunes de la série rouge, tout cela montre que la moelle est sidérée.

### IV. — *Le traitement.*

Il est d'abord *prophylactique*. Il faudra écarter des professions benzéniques les sujets trop sensibles à l'action du poison. C'est le seul moyen de les préserver d'un danger certain.

D'autre part, la surveillance des ateliers doit être dès plus sévères. Nous savons qu'il suffit d'un taux très faible de vapeurs de benzol pour intoxiquer les ouvriers. Par conséquent, il faut exiger une aération longue et continue des ateliers, que leur cubage soit suffisant et présente une large marge de sécurité. Il faut aussi se rappeler que les signes d'alarme du benzolisme ont une haute valeur prophylactique, par conséquent, les rechercher par des examens médicaux périodiques avec analyse sérologique. Chez l'ouvrier qui manipule la benzine, protéger ses mains par une couche de glycérine, produit insoluble dans la benzine.

*Le traitement curateur.* — Dans les intoxications aiguës, pratiquer le lavage d'estomac s'il s'agit d'ingestion. Au cas d'intoxication par inhalation, s'opposer à la torpeur et aux syncopes en imposant le mouvement au malade.

Dans les intoxications chroniques, faire des injections d'extraits hépatiques. Mettre en œuvre la méthode de Castle. Faire des transfusion sanguines répétées.

## CONCLUSIONS

I. — En résumé, le benzol, que l'on utilise actuellement dans de nombreuses industries, est un corps doué d'une grande toxicité du fait de la présence de benzène dans sa composition. C'est d'habitude par inhalation que se fait l'intoxication.

II. — L'intoxication aiguë est rare. Elle donne lieu surtout à des accidents nerveux.

III. — L'intoxication chronique est la règle. Le benzol a des propriétés myélotoxiques et leucotoxiques au premier chef. Cliniquement, on a des formes légères et graves.

Les formes légères présentent des symptômes groupés sous le terme de « petits risques du benzolisme chronique ». Il s'agit d'un ensemble de signes digestifs sanguins et surtout nerveux.

Les formes graves présentent un tableau complexe composé de signes anémiques, parmi lesquels on peut mettre en évidence le stigmate de l'intoxication benzolique : anémie avec leucopénie et neutropénie. Il s'y ajoute en plus une tendance hémorragique, du purpura infectieux souvent et des signes neuro-anémiques.

IV. — Le diagnostic se fera grâce :

— à la connaissance de la profession du malade,
— à la recherche des petits signes du benzolisme,
— et à celle des stigmates sanguins de l'intoxication.

V. Le pronostic, souvent réservé, s'appuiera, si possible, sur l'étude du myélogramme. Si celui-ci donne une image

sensiblement normale, le pronostic est bon; mais si des tendances aplasiques de la moelle se montrent, si les éléments granuleux sont en nombre infime, s'il y a disparition des mégacaryocytes et des formes très jeunes de la série rouge, le pronostic est sombre.

VI. — La thérapeutique prophylactique consiste en ventilation longue et prolongée des ateliers et en visites de dépistages répétées. Il faut éloigner de ces professions dangereuses tout sujet présentant une trop grande sensibilité à l'intoxication benzolique. Le traitement curateur ne donne rien en cas d'aplasie totale. Dans les autres cas, il consistera en injections d'extraits hépatiques et en transfusions sanguines répétées.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen*,
PIERRE MAURIAC.

Vu, bon a imprimer :
*Le Président*,
LEURET.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 16 novembre 1939.
*Le Recteur de l'Académie*,
G. BOUSSAGOL.

## BIBLIOGRAPHIE


Arnoldson. — Quelques particularités hématologiques dans l'intoxication benzénique. *Rev. de pathol. comp. et d'hyg. soc.*, n° 490, août 1937.

— Action sur le sang d'une dose minime et unique de benzène. *Le Sang*, 1938, 11, p. 233.

Balthazard. — Intoxication par les hydrocarbures. (Nouveau traité de médecine de Roger Vidal. Teissier. Intox., fasc. VI.) Masson et Cie, édit., Paris, 1922.

Barthe. — Toxicologie chimique. Vigot, édit., Paris, 1918.

Bormann. — Diagnostic et thérapeutique de l'intoxication par le benzol. *Arch. des mal. prof.*, t. I, n° 1, mars-avril 1938.

Bouligнat. — Contribution à l'étude des hémopathies benzéniques Thèse Paris, 1937.

Brindeau. — Deux cas d'anémie grave chez la femme enceinte par intoxication benzolique. Comm. à la Soc. méd. lég., séance 12 janv. 1931.

Cathala, Bolgert et Grenet. — Scorbut chez un sujet soumis à une intoxication benzolique professionnelle. *Bull. Soc. médic. des hôp. de Paris*, 14 déc. 1936.

Chambovet. — Intoxication par le benzène. Thèse Sujon, 1922.

— Les petits signes de benzénisme. *Journ. de méd. de Lyon*, 20 nov. 1922.

Chassevant. — Intoxications par les benzènes. *Bull. Soc. méd. lég. de France*, 1914, p. 251.

Corozzi. — Benzène. Benzine. Encyclopédie d'hygiène du travail publiée par le Bureau international du travail, fasc. VIII, Genève, 1925.

Dautrebande. — L'action du benzol sur le système vaso-moteur. La syncope adrénalino-benzolique. *C. R. Soc. biol.*, 32, par. III, p. 218-220.

Dautrebande. (L.). — La paralysie du système vaso-moteur par les solvants volatils industriels. *La Presse médicale*, n° 54, 6 juill. 1933.

Delarue. — Intoxication chronique par le benzol. Paris, 1919-1920.

Delore et Borgomano. — Leucémie aiguë au cours de l'intoxication benzénique. *Journ. de méd. de Lyon*, 20 avril 1928.

Derobert. — A propos d'une intoxication benzolique mortelle. *Strasbourg médical*, 15 juill. 1937.

Duriez. — Les hémopathies benzoliques. Thèse Paris, 1933.

Duvoir. — Les maladies professionnelles causées par la manipulation des hydrocarbures et de leurs principaux dérivés. Rapport au XII[e] Congrès de médecine légale de langue française. *Ann. méd. lég.*, oct. 1928.

— Quelques poisons industriels : les benzols, les dérivés chlorés et nitrés des hydrocarbures, l'aniline. *Journ. méd. franç.*, nov. 1938.

Duvoir (M.), Pallet et Arnoldson. — La polynévrite benzénique existe-t-elle? *Bull. Soc. de méd. des hôp. de Paris*, n° 8, 1938.

Duvoir. — La prévention des hémopathies benzoliques. *Le Sang*, 12, 1938.

Duvoir et Pollet. — L'intolérance en pathologie professionnelle. Soc. méd. de France, séance 12 avril 1937, *Ann. méd. lég.*, mai 1938.

Falconer. — Instance of lymphatio leukemia following benzol poisoning. *Amer. Journ. of Med. Sc.*, vol. LXXXVI, p. 353-361, sept. 1933.

Fallon (C.-E.). — Study of benzol poisoning. *Indust. Med.* 6, 560-562, oct. 1937.

Faure, Beaulieu et Lévy-Brulh. — Intoxication benzolique professionnelle. Anémie grave avec purpura hémorragique. Syndrome médullaire fruste. Soc. méd. des hôp. de Paris, séance 13 janv. 1922.

Feil (A.). — Le benzolisme professionnel. *Presse médicale*, 41, 129-130, 21 janv. 1933.

Feil (A.). — Le benzolisme professionnel. *Presse médicale*, n° 6, 21 janv. 1933.

Flandin et Roberti. — Purpura hémorragique mortel dû à une intoxication professionnelle par les vapeurs de benzol. Soc. méd. des hôp. de Paris, séance 13 janv. 1922.

Freman. — Prophylaxie et traitement de l'intoxication chronique par le benzène. *Arbeitsschutz*, n° 4, janv. 1938, p. 5-6, in *Arch. des mal. prof.*, sept.-oct. 1938.

Gabalda. — Etude sur les accidents causés par la benzine. Thèse Paris, 1879.

Galiacy. — De l'action du benzène, du thorium X et d'un sérum leucocytilique sur les leucocytes et la fragilité leucocytaire. Recherches expérimentales et cliniques. Thèse Bordeaux, 1923.

Gaulejac (R. de) et Dervillée (P.). — Les dangers d'intoxication résultant de l'emploi du benzol comme carburant, particulièrement dans les formations aériennes : mesures préventives. *Ann. méd. lég.*, 18, 152-156, févr. 1938.

Gencoux (P.). — Benzol et sulfates urinaires. *Bruxelles médical*. 18, 269-271, 26 déc. 1937.

Glibert. — Nombreux cas de benzénisme en Belgique. *La méd. du trav.*, mars 1936.

Gran (B.). — Si an caso di bezinismo professionale conprevalente sindrome anemica. *Gaz. d. Osp.*, 54, 643-648, 21 mai 1933.

Griva (L.). — Anemia aplastica da benzoli. *Rassegna di med. appl. Lavero Ind.*, 8, 271-286, août 1937.

Gueffroy (N.) et Luce (F.). — Recherches concernant l'exposition des ouvriers aux vapeurs de benzol et de ses homologues. *Arbeitsschutz*, n° 1, janv. 1938.

Hagen (J.). — Métabolisme de la vitamine C et intoxication chronique par le benzène. *Arch. des mal. prof.*, sept-oct. 1938.

Heim, Agasse, Lafont et Feil. — Le benzolisme chronique professionnel dans l'industrie du caoutchouc. *Presse médicale*, 1924, p. 497.

Ilbanz. — Les périls de l'intoxication dans l'industrie du benzol et de la benzine. *E Siglo Medico*, 1er mars 1936, p. 243.

Israel. — Etude clinique et expérimentale des hémopathies benzoliques et d'une aleucie vraie (absence de globules blancs dans le sang) benzostaphylococcique. Thèse Strasbourg, 1934.

Laignel-Lavastine, Lévy (R.) et Desaille (H.). — Un cas mortel d'anémie aplastique hémorragique par intoxication benzénique professionnelle. Soc. méd. des hôp. de Paris, 20 juill. 1928.

Lande et Dervillée. — Intérêt médico-légal de l'examen de sang des cadavres. *Rev. méd. franç.*, févr. 1933.

— Le benzol. Encyclopédie médico-chirurgicale. Intoxication.

Langlois et Desbouis. — Des effets des vapeurs hydro-carbonées sur le sang (benzine et polyglobulie). *Journ. de physiol. et de pathol. gén.*, t. IX, n° 2, 15 mars 1907.

Leblond. — Anémie avec hydroleucémie d'origine benzolique. *Laval méd.*, janv. 1937.

Lehman. — Quantitative unter suchungen über die Aufnhame von benzol durch dier und Mensch aus der Lueft. *Arch. für hyg.*, t. LXXII, p. 306.

Lenoir et Claude. — Sur un cas de purpura attribué à l'intoxication par la benzine. Soc. méd. des hôp., 20 act. 1897.

Lespagnol (A.). — Sur la toxicité possible d'un produit utilisé dans le travail du caoutchouc. Soc. méd. lég., séance 14 mars 1938, in *Ann. méd. lég.*, avril 1938.

Lévy et Bruhl. — L'action leucolytique du benzène, les applications à la pathologie générale et à la thérapeutique. *Biol. méd.*, 1921, n° 1.

— Les hémopathies benzéniques. Société médecine, mars. 1935.

Marcham (G.), Maurel et Forge. — Syndrome agranulocytaire avec nécrose du maxillaire supérieur par intoxication benzolique professionnelle. *Le Sang*, n° 4, 1937.

Masatoski-Tahara. — Contribution à la reconnaissance anatomopathique de l'action du benzol sur les différents organes et sur le sang. Rapport scientifique de l'Institut gouvernemental à l'Université de Tokio, 1923, t. II, p. 459-462.

Mazel. — L'intoxication par le benzène. VII[e] Congrès de méd. lég. de langue franç., mai 1923.

Merklen, Gery et Israël. — Etude clinique et anatomique d'un cas d'aleucie vraie. *Presse médicale*, 6 oct. 1934.

Mignat. — Conférences cliniques à l'Hôpital Broussais, mars 1937.

Mignot (R.) et Grissac-Boulignat (de). — Sur un cas d'hémopathie benzénique professionnelle. *Journ. de méd. et de chir. prat.*, 25 avril 1938.

Œttinger. — A propos de deux cas d'intoxication chronique par le benzol. Soc. méd. lég., 13 mars 1922.

Ogier et Kohn-Abrest. — Chimie toxicologique. Doin, éd., Paris, 1934.

Olmer (D.) et Olmer (Y). — Considération sur un cas d'hypoleucémie hémorragique avec anémie. *Ind. méd. et chim.*, 15 janvier 1937.

Ovary (Zoltam). — Contribution à l'étude des anémies benzoliques profesionnelles. Thèse Paris, 1935.

Pajaud. — Contribution à l'étude pharmatocolique et toxicologique des benzines. Leur action sur les rapports réciproques des éléments du sang et des divers organes. Thèse Bordeaux, 1907.

Parsons. — Encéphalopathie toxique et agranulocytose par solvants industriels. *Arch. des mal. prof.*, sept.-oct. 1938.

Peoples et Gutmann. — Hypertension produite par la benzédrine. Symptômes psychologiques. *The Lancet*, 16 mai 1936.

Peronnet. — *Journ. de pharm. et de chim.*, 8e série, t. XX, 16 août, 1er sept., 16 sept. 1934, nos 4, 5, 6.

Policard et Bernheim. — Documents expérimentaux concernant les variations de la sensibilité à l'action du benzol. *Lyon médical*, 31 août 1934, p. 302.

Sabrazès. — L'action du benzène, des rayons de Rœntgen, des substances radioactives sur les organes hématopoïétiques et sur le sang, à propos du traitement des leucémies. Données nouvelles sur le sang (Traité du sang, t. I, Gilbert et Winbey). Paris, Baillière, éd., 1932.

Sabrazès (J.) et Bideau. — Leucémie myéloïde chronique chez un graisseur de machines. Les puits de graissage contenant du benzol comme agents possibles d'états leucémiques. *Gaz. hebd. sc. méd. de Bodeaux*, n° 22, 30 mai 1937.

Sabrazès (J.), Bideau (J.) et Glaunes (P.). — Leucémie myéloïde benzolique chez un ouvrier travaillant dans une miroiterie (le benzolisme des miroitiers). *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*, n° 43, 24 oct. 1938.

Selling. — A Preliminar report of some cases of purpura hemorregia due to benzol poisonning. *Journ. Hopkins hospital bulletin leucotoxin* (John Hopkins hospital report, 1916),

Simonin. — Considération toxicologiques et médico-légales sur le benzolisme et sur le pétrolisme professionnels. *Paris médical*, 17 nov. 1934.

Stassens (A.-P.). — Le benzénisme, nouvelle maladie professionnelle. *Le droit ouvrier*, t. XV, mars 1938, p. 165, I; *Arch. des mal. prof.*, sept.-oct. 1938.

— Benzols, benzines et protection du travail. Tirages à part de l'*Industrie chimique*, oct.-nov.-déc. 1937, janv. 1938, in *Arch. des mal. prof.*, sept.-oct. 1938.

Stéphan Tara. — Enquête sur le benzénisme larvé chez les ouvriers d'une région industrielle de la grande banlieue de Paris. Soc. franç. d'hématol., séance 5 avril 1937, in *Le Sang*, 11e année, n° 5, 1937.

Tanon (L.). — Au sujet de l'emploi du lait en ingestion pour combattre les intoxications auxquelles sont exposés les ouvriers employés dans les industries du caoutchouc. *Bull. Acad. de méd. de Paris*, 1er déc. 1936.

Tara. — Le benzénisme larvé chez les ouvriers d'usine de la grande banlieue parisienne. Journ. internat. de pathol. et d'org. du trav., Paris, 1er-6 juin 1937, in *Ann. d'hyg. pul. indust. et soc.*, n° 8, août 1937.

— Le benzénisme larvé chez les ouvriers d'usines de la grande banlieue parisienne. 1re journ. intern. de pathol. et d'org. du travail, in *Rev. de pathol. comp. et d'hyg. soc.*, n° 491, août 1937, p. 797.

Tara (S.). — Enquête sur le benzolisme larvé chez les ouvriers d'une région industrielle de Paris, *Le Sang*, 11, 529-535, 1937.

Tscherninoff, Gadartrin et Kowischer. — *Arch. of. experimental Path. phor.*, 1931, p. 214-228.

Undritz (E.). — Un cas d'intoxication professionnelle par des vapeurs de benzine collophane et huile de lin. *Le Progrès médical*, 16 avril 1938, p. 56.

Weil (P.-E.). — Etude sur le benzolisme latent. *Le Sang*, 11, 1938, p. 151.

— La leucémie postbenzolique. *Bull. et Mém. Soc. méd. des hôp. de Paris*, t. XLVIII, p. 193-198, 15 fév. 1932; *Bulletin médical*, t. XLVI, p. 750-752, 29 oct. 1932.

— A propos de l'intoxication benzolique professionnelle. *Le Sang*, 12, 519-520, 1938.

Verhoogen (Robert). — Benzolisme et benzinisme professionnels. *Rev. de pathol. et de Physiol. du trav.*, n° 3, déc. 1934.

Vigliani (G.) et Giannini. — La détermination des sulfates urinaires dans la prévention médicale du benzolisme chronique. Rass. méd. lav. indus., 8 déc. 1937, p. 376, in *Arch. des mal. prof.*, sept.-oct. 1938.

— Prophylaxie de l'intoxication benzolique. Rass. méd. lav. indus., XVI, 6 déc. 1937, in *Off. intern. d'hyg. publ.*, t. XXX, n° 5, mai 1938, p. 1060.

Zollezzi. — Atterazione del chimisco gastrico nella intossicazione da benzolo. *Med, d. Lavoro*, 28, 275-283, sept. 1937.

— Ricerche in vivo sulla eitologia del midollo osseo nella intossicazione professionale da benzolo. *Med. d. Lavoro* 28; 202-216, juill. 1937.

21262 — Bordeaux, Imprimeries Delmas, 6, place Saint-Christoly. — 1939.